

## 人間と人間，人間と対話エージェントとの相互作用に関する 実験的検討の一考察

林 勇吾<sup>†</sup> 三輪 和久<sup>†</sup> 浦尾 彰<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 名古屋大学大学院情報科学研究科 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

E-mail: †{hayashi,miwa,urao}@cog.human.nagoya-u.ac.jp

**あらまし** 本研究では，人間と人間，人間とエージェントの対話における相互作用の性質について実験的に検討する。実験は，(1) 相手に対する認識が人間であるかエージェントであるか，(2) 相手が実際に人間かエージェントであるか，(3) 対話の状況が単純か複雑かを操作した3要因の混合実験計画によって実施された。実験の題材には，自分と相手の相互作用において葛藤が生ずる課題を用い，エージェントには，スクリプトを基に応答する対話エージェントを用いる。

**キーワード** 社会的問題解決，無線 LAN，対話エージェント，視点

## An Analysis of an Experiment of Human-Human and Human-Communication Agent Interaction

Yugo HAYASHI<sup>†</sup>, Kazuhisa MIWA<sup>†</sup>, and Akira URAO<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Information Science, Nagoya University

Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8601 Japan

E-mail: †{hayashi,miwa,urao}@cog.human.nagoya-u.ac.jp

**Abstract** A psychological experiment was conducted to capture the nature of interaction during collaboration with people and talking agents. In this experiment, three factors were controlled. The first factor was controlled by manipulating with which participants they believed to be collaborating. The second factor was controlled by manipulating with which partner they were actually collaborating with. The Third factor was controlled by manipulating the situation of collaboration, smooth or contradictory. We used a task where two participants argue in each other's perspective, and built an computer agent that talks based on a script.

**Key words** Collaboration, Wireless LAN, Communication agents, Perspectives

### 1. まえがき

本研究では，人間と人間，人間と対話エージェントの相互作用の比較を通して，協調場面において人間がどのように相互作用しているのかを検討する。以下では，人とコンピュータを対象にしてきた研究を概観し，自分と相手の相互作用において重要と考えられる点について言及する。

Nassらは，人はコンピュータに対して，人間と似たような特性を帰属させ，社会的な振舞いをするという現象を確認し，HCI (Human-Computer-Interaction) やHAI(Human-Agent-Interaction) 研究に重要な知見をもたらした[1]。この研究では，コンピュータと接する時には，人間と全く同様にコンピュータと接するという事を示しているわけではないが，人間と同様の社会性をコンピュータに対して帰属させるという点を明らかに

した。

認知科学の分野では，コンピュータとの相互作用において，相手に対する認識が自分と相手の相互作用にどのような影響をもたらすのかということが検討されてきた[2],[3]。最も古い研究の1つとして，ネットワークを介したコンピュータプログラムと「しりとり」を行う実験がある[4]。ここでは，相手が，実際にはコンピュータエージェントであるにもかかわらず，人間と教示することによって「しりとり」の楽しさの評価が変化する事を明らかにした。

一方，エージェント開発の分野では，実際には人間と相互作用しているにもかかわらず，エージェントと相互作用するという教示を促し，自分と相手の相互作用の性質を調べるという手法が用いられる。これは，Wizard of Oz 法と呼ばれ，エージェントとの自然なインタラクションのコーパスデータを収集する

上で有用な方法として用いられている [5]。ここで注目すべきことは、実際の手相が人間であったとしても、エージェントとの相互作用であると教示することによってエージェントとのコーパスデータが収集できるという点である。これは、教示によってコーパスデータが収集できるという考え方に基づくものであり、相手に対する認識の仕方の重要性を示すものである。

また、エージェントと相互作用する上で、相手がどのような振舞い方をするのが重要である事を示す研究がいくつかある。例えば、人間との類似性と人工物に対する親密感との関係に着目した研究では、人間と類似するデザインに対して親密度が高まるということが明らかにされている [6]。ただし、ある閾値を越えて類似度が高まると親密度がいったん極端に減少することが知られており、これを「不気味の谷」と呼んでいる。

一方、自分と相手が相互作用する際、相手が極めて単純な応答なしに示さないにもかかわらず、親密な感情を抱くという事を示す研究がある。これは、Weizenbaum によって開発された ELIZA というプログラムである [7]。これは、カウンセラーを見立てて開発したエージェントプログラムで、単純な応答しなしいにもかかわらず、ユーザが癒しを感じるという事があるとされている。

本研究では、これまでの研究で重要と考えられてきた「相手に対する認識」と、「実際の相手」の二つの要因を実験的に操作し、人間と人間、人間とコンピュータエージェントとの相互作用について検討する。ただし、これまでの研究では、単純な相互作用場面ではしか扱ってこなかった為、より複雑な状況で研究する必要があると考えられる。例えば、先述のしりとり実験では、自分と相手の相互作用がキーワードのみによるものであった。このことを踏まえ、3つ目の要因として、単純から複雑へと状況が変化するときの上記の2つの要因の変化に対する影響を検討する。

## 2. 研究の目的

本研究では、上記で述べてきた点を統合的に検討できる実験パラダイムを考案し、人間と人間、人間とコンピュータエージェントがどのように相互作用するのかを検討する。実験で検討する要因は以下の通りである。

- (1) 相手に対する認識による相互作用の変化
- (2) 実際に相互作用する相手による相互作用の変化
- (3) 単純から複雑な状況に移行した時の上記の変化に対する影響

## 3. 方法

### 3.1 実験課題

上記でも述べたようにこれまでの研究では、自分と相手の相互作用が比較的単純な状況でしか検討されてこなかった。このことから、本研究では、自分と相手の相互作用において葛藤が生ずる課題を用いる [8]。以下に先行研究で用いた課題の内容について述べる。

図 1 に示すように、刺激を各被験者に対して、白もしくは黒のいずれか一方の背景の中に提示する。このとき、各被験者は

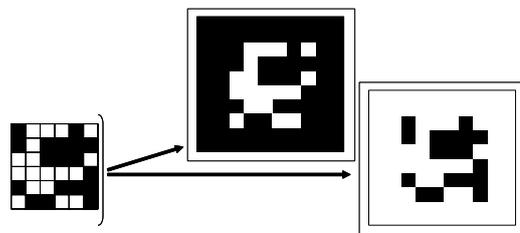


図 1 刺激の例

Fig. 1 Example of the stimuli.

デジタル心理学の図地反転の原理により、背景の色とは反対の色のオブジェクトに着目する視点を 1 種類持つことになる [9]。

課題は、画面に出現するオブジェクトの数を報告しあいながら課題を解くというものである。具体的には、図 2 の形で提示される「四角の枠内に提示される実験刺激のオブジェクト数の系列を協同で発見すること」である。教示では、「四角の枠内に提示される図形は両者において同一である」という点が強調された。実験刺激のオブジェクト数を次のように操作した。

被験者は、まず単純フェーズで互いに分散された 1 つの視点（白、もしくは黒に着目する視点）を持つようになり、その後、複雑フェーズで 2 つの視点を統合することを要請される（表 1 参照）。実験刺激のオブジェクト数は、白黒のオブジェクト数の合計の系列が 6, 8, 10, 12 と推移するように操作される。単純フェーズでは、白、もしくは黒の一方のオブジェクト数の系列が 3, 4, 5, 6 と互いに同数を保つように操作されている。この時、被験者は互いに白か黒のみに着目する視点を持ち、互いが異なる視点に着目して対象を見ていることに気づかないことが予想される。被験者は互いに同じ数字を報告しあい相手との相互作用には葛藤が生じない。複雑フェーズ (13 試行以降) では、白黒のオブジェクトの合計数はそのまま規則性を保ちつつ、白黒それぞれのオブジェクト数の系列が  $\pm 1$  の範囲で 3, 4, 5, 6 の系列から上下にずれるように操作される。このような操作を加えることによって、白か黒の一方の色のオブジェクトに着目していた場合においてのみ報告し合う数字の系列に食い違いが起き、相手との相互作用には葛藤が生じる。

### 3.2 実験装置

本研究では、先行研究で行われた実験結果に基づき、実験装

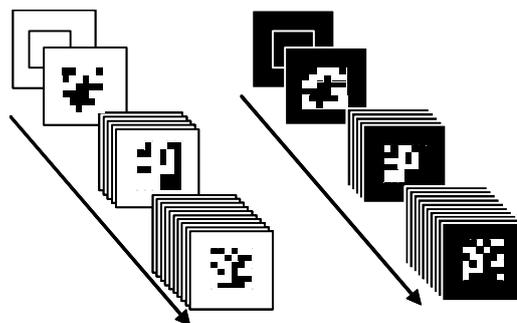


図 2 刺激の提示例

Fig. 2 Example of the stimuli that was presented

表 1 提示系列の例.

	単純フェーズ				葛藤フェーズ									
白いオブジェクトの合計	...	3	4	5	6	2	2	6	5	2	5	6	7	...
黒いオブジェクトの合計	...	3	4	5	6	4	6	4	7	4	3	4	5	...
全てのオブジェクトの合計	...	6	8	10	12	6	8	10	12	6	8	10	12	...

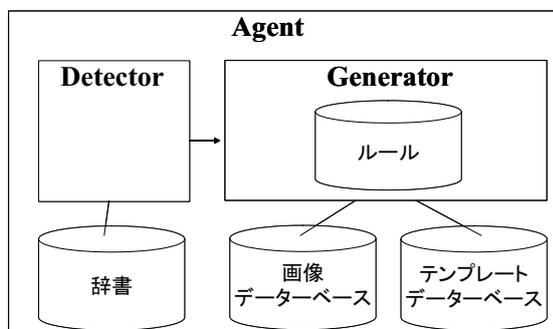


図 3 エージェントの構成図

Fig.3 Configuration diagram of the agent

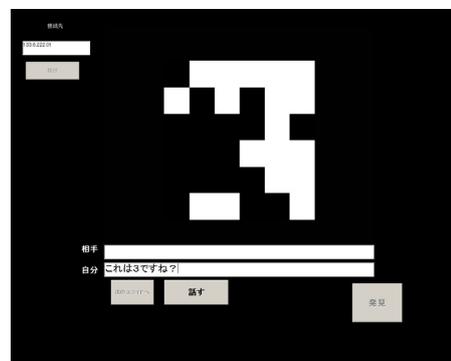


図 4 実験課題のスクリーンショット

Fig.4 Screen shot of the task

置としてスクリプトに従って応答する対話エージェントを構築した。

このエージェントは、冒頭で述べた Weizenbaum によって開発されたテキスト形式の対話エージェント、ELIZA と似た特徴を持つ [7]。例えば、キーワード抽出とスクリプト生成に基づく返答や、ユーザの入力した発言をとこところに取り入れた返答をするといった特徴を踏襲している。

対話エージェントの構成を図 3 に示す。対話エージェントは、Detector モジュールと Generator モジュールから構成されている。Detector モジュールでは、入力された文章の特徴を辞書に基づき識別する。この辞書には、先行研究で収集された出現頻度の高い語彙（数字、色、画像の領域、規則）が登録されている [8]。例えば、「白いオブジェクトが 2 つ」という文章が入力された場合には、「白」と「2」という語彙が検出される。Generator モジュールでは、まず、ルールデータベースに基づいてテンプレートが呼び出される。このテンプレートは、Detector モジュールで検出された語彙と、過去の履歴や検証事例数等が貯蔵されている画像情報とのパターンに応じて呼び出される。例えば、葛藤フェーズに移行した直後で上記の語彙、色（白）と数字（2）の語彙が抽出されている場合は、「おかしいな、X 色のオブジェクトは Y 個だよ」というテンプレートが呼び出される。次に、このテンプレートに画像データベースに貯蔵されている各画像の属性、例えば各色のオブジェクトの数の値などが代入され、完成した文章が被験者の画面に出力される。例えば、上記のテンプレートであれば X と Y には、黒と 4 という値が代入され、「おかしいな、黒のオブジェクトなら 4 個だよ」という文が出力される。

画面の例を図 4 に示す。画面の中央には、刺激が提示される。その下には、自分のメッセージを入力したり、相手からのメッセージが出力されたりするテキストフィールドがある。テキストは、1 試行につき 1 回しか入力できない。また、入力できる

文字数は最大で 30 文字である。画面下には画像の切り替えやメッセージの送信、規則発見を通知する為のボタンがある。

## 4. 実験計画

### 4.1 概要

実験は、3 要因の混合計画である。要因 1 では、協同相手が人間であるかエージェントであるかを教示によって操作する。要因 2 では、協同相手が実際に人間であるかエージェントであるかを操作する。以下では、要因 1 は、日本語（人間、エージェント）で表記し、要因 2 は、ローマ字（HUMAN, AGENT）で表記する。3 つ目の要因では、状況が単純から複雑な状況へと変化する過程で上記の要因がどのように影響するのかを検討する。要因 1, 2 は、被験者間要因であり、要因 3 は被験者内要因である。大学生 103 名（内、分析対象者は 69 名）が授業の一環として参加し、無作為に各条件に割り振られた。各実験条件の被験者数を表 2 に示す。尚、AGENT 条件では、被験者が常に先攻となる為、HUMAN 条件では倍の人数を割り当て、先攻の被験者のデータしか用いない。従って、表 2 の HUMAN 条件の被験者の数は分析に用いた被験者の数であり、( ) 内は実際に割り当てられた人数である。

表 2 実験計画。  
教示

	人間	エージェント
相手 HUMAN	17 (34)	17(34)
AGENT	18	17

### 4.2 実験状況

実験は、8~12 名の小集団で行われた。実験部屋には、無線 LAN で接続された PC と、スタンドアロンで起動する PC が設置された。PC は、被験者がお互いに画面を参照できない



図 5 実験風景

Fig. 5 Scene of the experiment

ように対面で設置された。実験者は被験者を部屋に案内し、図 5 にあるように PC の前に着席するように指示した。相手の認識に関する要因は、実験回ごとに相手が部屋の誰かであるかもしくは、エージェントであるかを教示することによって操作された。また、実際の相手の要因は、無線 LAN で接続された部屋の誰かもしくは、スタンドアローンで起動する PC によって操作された。

また、課題開始前にじゃんけんゲームを実施した。始めに発言するほうを先攻、後で発言するほうを後攻とし、ゲームの勝者が後の本実験において先攻になると教示された。AGENT 条件では、常に勝つように設定され、HUMAN 条件では半数の被験者が勝つように設定されている。

条件ごとの被験者の状態は以下の通りである。

- 人間 HUMAN 条件
  - (1) 教示：部屋の誰かと無線 LAN で通信
  - (2) 実際：部屋の誰かと無線 LAN で通信
- エージェント HUMAN 条件
  - (1) 教示：PC のエージェントとやりとり
  - (2) 実際：部屋の誰かと無線 LAN で通信
- 人間 AGENT 条件
  - (1) 教示：部屋の誰かと無線 LAN で通信
  - (2) 実際：PC のエージェントとやりとり
- エージェント AGENT 条件
  - (1) 教示：PC のエージェントとやりとり
  - (2) 実際：PC のエージェントとやりとり

#### 4.3 実験手続き

##### 4.3.1 教示

課題の仕組みに関して、次の 5 つの点に関して教示が行われた。(1) PC のディスプレイに画像が 2 枚 1 組で提示されるのでこれを 1 試行とするということ、(2) 1 枚目には四角の枠が 1 秒間提示され、その後、自動的に 2 枚目の画像に切り替わること、(3) 2 枚目の画像には 1 枚目に提示されていた枠の範囲内に様々な形や大きさからなる複数のオブジェクトが出現すること、(4) (1)~(3) の順序で画像が交互に提示されるように設定されているということ、(5) 一定の規則で出現するオブジェクト数の系列を相手とチャット通じて規則を発見すること、である。課題の進め方に関しては、1 試行ごとに 1 回しか発言できないことや画面の操作方法、評定の仕方について説明が行われた。

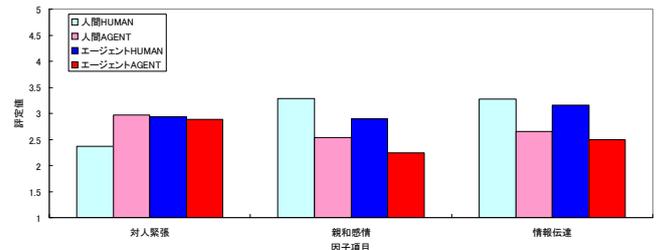


図 6 アンケート

Fig. 6 Questionnaires

##### 4.3.2 取得データ

本研究では、(1) 課題終了後のアンケート、(2) 協調の度合いに関する評定値、(3) 被験者がタイプした文字、の 3 種類のデータを取得する。(1) のアンケートには、都築、木村の大学生のメディアコミュニケーションの心理特性に関する 16 項目を、用い、「全くあてはまらない」「あてはまらない」「どちらともいえない」「あてはまる」「非常にあてはまる」の 5 件法で回答を求めた [10]。(2) の評定値には、「相手とどれくらい協力できているのか」について「協力できていない」から「協力できている」によって構成される 7 点尺度の項目で回答を求めた。尚、この評定は PC の画面上で 5 試行に 1 回の頻度で実施されるように設定されている。

## 5. 結果

### 5.1 アンケート

アンケートの結果に関する分析を実施した。ここでは、アンケートの 16 項目を都築、木村 [10] に基づいて 3 因子に分類した。第一因子は、「緊張する」「かたがるしい」「疲れる」などの 5 項目が含まれ、対人緊張因子と名づけられている。第二因子は、「相手を身近に感じる」「個人的な話ができる」「楽しい」などの 8 項目が含まれ、親和感情因子と名づけられている。第三因子は、「目的がある」「情報収集に効果的である」などの 3 項目が含まれ、情報伝達因子と名づけられている。分析には、3 因子のそれぞれの得点を合計したものを下位項目数で割って算出した平均評定値を用いた。

図 7 は、平均評定値 (縦軸) を、因子項目ごとに (横軸) 示したものである。それぞれの因子項目ごとに 2 (教示) × 2 (相手) の被験者間要因の分散分析を行った。対人緊張については、交互作用が有意となった [ $F(1, 65) = 7.34, p < .01$ ]。次に単純主効果の検定を行った結果、相手の要因ごとでみると、HUMAN 条件では人間教示よりエージェント教示の値が有意に大きい事が示された [ $p < .01$ ]。一方、AGENT 条件では、人間教示とエージェント教示に有意な差は認められなかった [ $p = .63$ ]。次に教示の要因ごとでみると、人間教示では実際の相手が人間の時よりエージェントの時の値が有意に大きい事が示された [ $p < .01$ ]。一方、エージェント教示では実際の相手の差異によって有意な差は認められなかった [ $p = .73$ ]。

親和感情については、交互作用は有意とならなかった

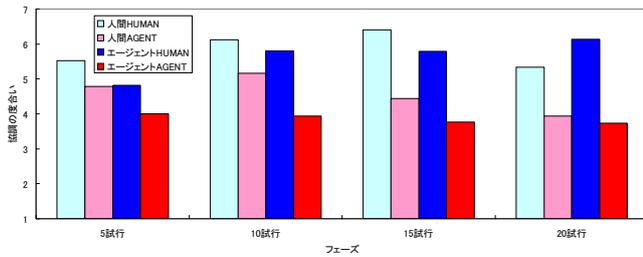


図7 協調の度合い

Fig.7 Goodness of collaborating

[ $F(1, 65) = 0.063, p = .8$ ]. 尚, 教示の主効果は有意傾向となり [ $F(1, 65) = 3.661, p = .06$ ], エージェント条件より人間条件で値が有意に大きい事が示された。また, 実際の相手の主効果は有意となり [ $F(1, 65) = 15.117, p < .01$ ], AGENT 条件より HUMAN 条件の値が有意に大きい事が示された。

情報伝達については, 交互作用は有意とならなかった [ $F(1, 65) = 0.01, p = .92$ ]. 尚, 教示の主効果は有意とならず [ $F(1, 65) = 0.477, p = .49$ ], 実際の相手の主効果のみ有意となり [ $F(1, 65) = 10.489, p < .01$ ], AGENT 条件より HUMAN 条件の値が有意に大きい事が示された。

上記の結果より, 対人緊張因子については, エージェントと教示する場合には, 実際の相手が誰であろうと同じぐらいの緊張度を持つ事を示す。一方, 人間と教示する場合には, 実際の相手が人間だった場合のみ緊張度が小さくなる事を示す。また, 親和感情因子については, 教示と実際の相手の両要因による影響があることを示し, 情報伝達因子については, 実際の相手の要因にのみによる影響があることを示す。これは, より cognitive な項目については相手の要因のみ効果があり, より emotional な項目については教示の効果が見れることを示唆する。

## 5.2 協調の度合い

条件ごとの協調の度合いに関する分析を実施した。ここでは, 次に示す 4 つの評定時点における評定値を分析の対象とした。(1)5 試行目 (単純なフェーズ), (2)10 試行目 (単純なフェーズ), (3)15 試行目 (複雑なフェーズ), (4)20 試行目 (複雑なフェーズ)。図 7 は, 協調の度合いの平均値 (縦軸) を, 各評定区間ごとに (横軸) で示したものである。

2 (教示)  $\times$  2 (相手)  $\times$  4 (フェーズ) の混合要因の分散分析を行った。その結果, 教示とフェーズの要因間, 相手とフェーズの要因間で 1 次の交互作用が有意となった。

教示とフェーズの要因間の 1 次の交互作用により [ $F(3, 195) = 3.187, p < .05$ ], 単純主効果の検定を行った。まず, フェーズごとに見てみると, 5 試行目と 10 試行目ではエージェント教示より人間教示のほうが値が有意に大きいことが示された [ $p < .05, p < .05$ ]. 一方, 15 試行目と 20 試行目では, 有意な差は認められなかった [ $p < .10, p = 0.4$ ]. これは, 単純フェーズでは教示の要因の影響があり, 複雑フェーズでは教示の要因の影響はないことを示す。また, 教示ごとに見てみると, エージェント条件では, フェーズの要因に差は認められず [ $p = .25$ ], 人間条件でのみフェーズの要因に差が認められた [ $p < .01$ ]. そこで,

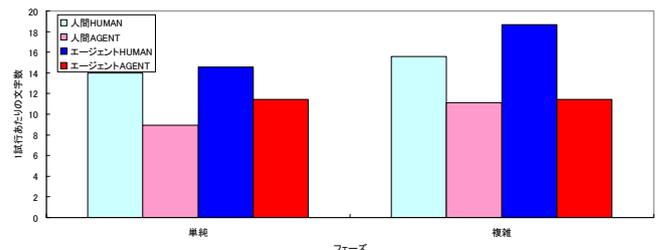


図8 フェーズごとの文字数

Fig.8 Number of characters typed during the two phase

Ryan 法による多重比較を行った結果, 10 試行目より 20 試行目の値が, 15 試行目より 20 試行目の値が有意に小さいことが示された [ $p < .01, p < .01$ ]. これは, 人間条件では, フェーズの移行に伴い協調の度合いが弱まることを示唆する。

次に, 相手とフェーズの要因間の 1 次の交互作用より [ $F(3, 195) = 3.705, p < .05$ ], 単純主効果の検定を行った。まず, フェーズごとに見てみると, 5 試行目, 10 試行目, 15 試行目, 20 試行目のそれぞれで AGENT 条件より HUMAN 条件のほうが値が有意に大きいことが示された [ $p < .05, p < .01, p < .01, p < .01$ ]. これは, どのフェーズにおいても実際の相手の要因の影響があることを示す。また, 相手ごとに見てみると, AGENT 条件ではフェーズの要因に差は認められず [ $p = .06$ ], HUMAN 条件でのみフェーズの要因による差が認められた [ $p < .01$ ]. そこで, Ryan 法による多重比較を行った結果, 5 試行目より 10 試行目, 5 試行目より 15 試行目で値が有意に大きいことが示された [ $p < .01, p < .01$ ]. これは, HUMAN 条件では, フェーズの移行に伴い協調の度合いが強まることを示唆する。

## 5.3 プロトコル分析

ここでは, 被験者の行動データであるチャットのプロトコルについて分析を行う。

### 5.3.1 先攻の文字数の分析

先攻の被験者の 1 試行あたりの文字数に関する分析を実施した。ここでは, 1~12 試行目 (単純なフェーズ) と, 13~24 試行目 (複雑なフェーズ) の 2 つの時点分析の対象とした。

図 8 は, 1 試行中の平均文字数 (縦軸) を, 各区間ごとに (横軸) で示したものである。2 (教示)  $\times$  2 (相手)  $\times$  2 (フェーズ) の混合要因の分散分析を行った結果, 2 次の交互作用が有意となった [ $F(1, 65) = 5.606, p < .05$ ]. 教示の要因の主効果については, 観察されなかった [ $F(1, 65) = 3.434, p = .068$ ]. 一方, 実際の相手の要因の主効果については観察され [ $F(1, 65) = 36.971, p < .01$ ], 協調の度合いの結果と一貫する結果となった。次に, 条件ごとにフェーズの要因がどのように変化していたのかについて分析を行う。

下位検定を実施した結果, HUMAN 条件で見ると, 人間教示では, フェーズ間に有意な差がみられず [ $F(1, 65) = 2.579, p = .11$ ], エージェント教示では単純フェーズより複雑フェーズのほうがよりも有意に文字が増えていた [ $F(1, 65) = 17.189, p < .01$ ]. AGENT 条件で見ると, エージェント教示では, フェーズ

間で有意な差はみられず [ $F(1, 65) = 0.001, p = .98$ ], 人間教示では単純フェーズより複雑フェーズのほうが有意に文字が増えていた [ $F(1, 65) = 4.951, p < .05$ ].

上記の結果より, 人間 AGENT 条件とエージェント HUMAN 条件においてのみフェーズの要因の効果があつたことを示す. これは, 教示と実際の相手とにギャップが存在する条件では, フェーズの移行に伴い, コミュニケーションの量が増加したことを示唆する.

## 6. 考 察

本研究では人間の相互作用の性質を明らかにするため, (1) 相手に対する認識による相互作用の変化と, (2) 実際に相互作用する相手による相互作用の変化と (3) 単純から複雑な状況に移行した時の上記の変化に対する影響の 3 つの点を検討することであった. 以下では, アンケートと, 協調の度合い, プロトコルの分析の結果を元に上記の 3 点がどのように影響していたのかを検討する.

まず, アンケートの結果について検討する. アンケートの結果より, cognitive な項目については相手の要因に効果があり, emotional な項目については教示の要因の効果があることが示唆された. また, 詳細は以下に述べるが, emotional な項目に近いと考えられる協調の度合いにおいて, 教示の要因の効果が部分的に観察された.

次に, 協調の度合いについて検討する. 単純なフェーズでは教示の要因の効果があつたものの, 複雑なフェーズでは観察されなかった. また, 人間教示条件ではフェーズの進行に伴い, 協調の度合いが弱まるのが観察された. 行動の要因の効果については, どのフェーズでも一貫して観察され, HUMAN 条件ではフェーズの進行に伴い, 協調の度合いが強まるのが観察された. これを情報処理的な観点から捉え直すと, 教示の影響というのは, 被験者が初期状態において相手に対するスキーマに適合するように情報を収集していたことによるものと考えられる. 社会心理学の分野では, 対人認知場面において既有知識の影響が大きいことが知られており, それと一貫する結果である. また, 教示の効果が後半では観察されなかった点に関しては, 相互作用を通じてスキーマと整合しない情報を収集したことによって, 処理の方略が変化したのではないかと考えられる. また実際の相手の要因が一貫して影響していたのは, ボトムアップ的な情報処理が優勢であつたためであり, 時間と共にそれが強まったと考えられる. 人間教示の要因が低下したのは, 機械的な協調活動が生じていたからである. 一方, 実際の相手が HUMAN の要因の時に上昇するという点は, もっともらしい応答をしたことによって協調の度合いが大きくなったのではないかと考えられる. このことから, 相手に対して保持するスキーマと実際の相手との乖離が, 要因の効果に影響するのではないかと考えられる. この点については文字数の結果から詳細に検討する.

文字数の分析より, 全体的に実際の相手の効果が優勢だった. これは, 協調の度合いの結果とほぼ一貫する結果となっている. フェーズに着目した分析では, 人間 AGENT 条件とエージェン

ト HUMAN 条件でのみコミュニケーションの量に増大がみられた. この 2 つの条件は, 実験操作上, 会話が複雑になればなるほど, 認識している相手と実際の相手の中で矛盾が生じやすい条件となっている. そこでこれらの条件では, フェーズの進行とともに被験者内に一種の不協和状態が生じたのではないかと考えられる. そして, この認知的不協和状態を解消する行為として, 認知的な変化が生じ, コミュニケーションの量が増大したのではないかと考えられる.

## 7. ま と め

本研究の結果より, 次の点が明らかになった. 本課題で扱った状況では, フェーズを通して実際の相手の要因の効果が観察された. また, 教示の要因の効果は, 初期段階でのみ観察された. これは, 不協和が生じることによってその効果は弱まっていくと考えられる.

この結果を情報処理的な観点から解釈すると, 協調的な対話場面における人間の相互作用は, ボトムアップ的に情報処理が行われる. 初期段階では, 相手に対して保持するスキーマに基づいてトップダウン的な処理が行うが, 話が複雑になるほどボトムアップ的な情報処理が優勢となる. 特に, スキーマと不整合な情報を収集する事によってその処理が切り替わると考えられる.

## 文 献

- [1] C. Nass, Y. Moon, B.J. Fogg, B. Reeves, and D.C. Dryer, "Can computer personalities be human personalities?," *International Journal of Human Computer Studies*, vol.43, pp.223-239, 1995.
- [2] 竹内勇剛, 片桐恭弘, "人-コンピュータ間の社会的インタラクションとその文化依存性-互恵性に基づく対人的反応-", *認知科学*, vol.5, no.1, pp.26-38, 1998.
- [3] K. Miwa, and H. Terai, "Analysis of human-human and human-computer agent interactions from the viewpoint of design of and attribution to a partner," *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, pp.597-602, 2006.
- [4] 山本吉伸, 松井孝雄, 開一夫, 梅田聡, 安西祐一郎, "計算機システムとのインタラクション-楽しさを促進する要因に関する考察," *認知科学*, vol.1, no.1, pp.107-120, 1994.
- [5] N. Dahlbak, A. Jonsson, and L. Ahrenberg, "Wizard of oz studies-why and how," *Knowledge-Based Systems*, vol.6, pp.258-266, 1993.
- [6] 森政弘, "不気味の谷," *Energy*, vol.7, no.4, pp.33-35, 1970.
- [7] J. Weizenbaum, "A computer program for the study of natural language communication between man and machine," *Communications of the Association for Computing Machinery*, vol.9, pp.36-45, 1966.
- [8] 林勇吾, 三輪和久, 森田純哉, "異なる視点に基づく協同問題解決に関する実験的検討," *認知科学*, in press.
- [9] K. Koffka, *Principles of gestalt psychology*, Routledge and Kegan Paul, 1935.
- [10] 都築誉史, 木村泰之, "大学生におけるメディア・コミュニケーションの心理特性に関する分析-対面, 携帯電話, 携帯メール, 電子メール条件の比較," *応用社会学研究 (立教大学社会学部紀要)*, vol.42, pp.15-24, 2000.